

# جمعية المهندسين الملكية المصرية

« تأسست فى ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠ »

ومعتمدة بمرسوم ملكى بتاريخ ١١ دسمبر سنة ١٩٢٢

صندوق البريد ٧٥١ مصر

﴿ النشرة الخامسة للسنة السادسة ﴾

# ٧٥

# محاضرة

# تطورات السكك الحديدية بمصر

﴿ لحضرة مصطفى بك امين ﴾

« القيت بجمعية المهندسين الملكية المصريه »

فى ٢٨ يناير سنة ١٩٢٦

الجمعية ليست مسؤلة عما جاء بهذه الصحائف من البيان والآراء

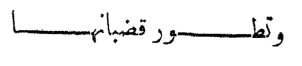
---

تنشر الجمعية على أعضائها هذه الصحائف للنقد وكل نقد يرسل للجمعية يجب ان يكتب بوضوح وترفق به الرسومات اللازمة بالحبر الاسود (شيني) ويرسل برسمها صندوق البريد رقم ٧٥١ بمصر

# تطورات السكك الحديديه

## « بالقطـــر المصـــرى »

## وتطـــــــــور قضبانهـــــــــا



لقـد أنشئت السكك الحديدية بالقطر المصرى فى سنة ١٨٥٢ أى بعد انشائها فى اوروبا وعلى الاخص فى انكلترا بمقدار ثمانيـة وعشرين سـنة ولذلك فان رقى سكك حديد بلادنا صار فى مستو واحد كأرقى سكك حديد العالم الاوروبى وهذا أمر يعرفه من زار اوروبا وانكلترا .

وقد انشئت خطوط السكك الحديدية التابعة للحكومة المصرية بعرض مـتر ونصف من محور القضيبين أى ان الاتساع الداخلى الثابت ما بين القضيبين هـو ١٫٤٣٥ مـتر أى اربعة اقدام وثمانية بوصات ونصف بوصة وهذا الاتساع هو اتساع السكك الحـديد العريضة وما هو أقل من ذلك تسمى سكك حديد ضيقة مثل سكة حديد الاقصر لاصوان واتساعها الداخلى الثابت ١٫٠٦٦٧ متر أى ثلاثة اقـدام وستة بوصات ولم يكن تابعاً للحكومة المصرية سكك بخلاف الاتساعين السابق ذكرهما .

وأول خط انشىء بالقطر المصرى هو الخط من القبارى لدمنهور وكفر الزيات وكان اول انشائه خطاً مفردا حيث صار تركيبه فى خلال سنتين فافتتح رسميا للسفر فى سنة ١٨٥٤ وفى السنة التالية صار افتتاح الخط بين كفر الزيات وطنطا بواسطة استعمال معدية على النيل بكفر الزيات فى محل الكوبرى المعدنى الحالى .

وفى سنة ١٨٥٦ افتتح الخط بين طنطا وبنها وقليوب والقاهرة حيث فى هذه السنة اتصلت عاصمة القطر بالقبارى وميناء الاسكندرية بطول ١١٨ كيلو متراً .

وثانى الخطوط كان من نصيب الخط من طنطا لمحله روح وسمنود وطلخا ودمياط حيث صار افتتاح القسم الاول فى سنة ١٨٥٧ والثانى فى سنة ١٨٥٩ والثالث فى سنة ١٨٦٣ والرابع فى سنة ١٨٦٩ وقد صار ازدواج الخط من القاهرة للقبارى على جملة مناطق من سنة ١٨٥٩ لغاية سنة ١٨٦٥ حيث صار كحالته الآن خطا للطالع وآخر للنازل.

اما خط الوجه القبلى من بولاق الدكرور للاقصر واصوان فانه قد تم افتتاح القسم الاول منه من بولاق الدكرور لاسيوط من سنة ١٨٦٧ لغاية سنة ١٨٧٤ والقسم الثانى منه تم افتتاحه من سنة ١٨٩٢ لغاية سنة ١٨٩٨

وخط الاقصر واصوان صار تركيبه خط ضيق باتساع ١٠٠٦٦٧ و بدلا من متر ونصف فى الخطوط الاخرى .

والخط من الزقازيق للمنصورة صار افتتاحه فى سنة ١٨٦٥ وفى

التاريخ نفسه صار افتتاح الخط من قليوب للقناطر الخيرية .

والخط من شبين الكوم لطنطا صار افتتاحه في سنة ١٨٦٦ والخط من الزقازيق للاسماعيلية والسويس صار افتتاحه في سنة ١٨٦٨ والخط من الواسطي للفيوم وابو كساه صار افتتاحه في سنة ١٨٦٩ وفي السنة ذاتها صار افتتاح الخط من قلين لكفر الشيخ وفي سنة ١٨٩١ صار افتتاح الخط من شبين الكوم لمنوف وكذا الخط من الفيوم لسنورس وكذا الخط من دمنهور للرحمانية .

وصار افتتاح الخط من طرة لحلوان في سنة ١٨٧٢ ومن باب اللوق لطره في سنة ١٨٩٠ حيث صار مشتراه واضافته للسكك الحديدية المصرية من سنة ١٩١٥ وقد صار افتتاح الخط من الاسماعيلية لبور سعيد في سنة ١٩٠٤ وصار افتتاح خط مريوط في سنة ١٩٠٥ وتتبع للسكك الحديدية المصرية في سنة ١٩١٤

وصار افتتاح الخط من زفتى للزقازيق في سنة ١٩١٤

والخط من الصالحية للقنطرة في سنة ١٩١٦

وهكذا تدرجت السكك الحديدية في انشاء خطوطها الواحد بعد الآخر دفعة في الوجه البحري وأخرى في الوجه القبلي حتى صار طول خطوطها في سنة ١٨٩١ بطول ١٥٦٩ كيلو متراً وعدد محطاتها مائة وثمانية وستون محطة واستمر تقدمها في افتتاح خطوطها حتى صارت بطول ٢٣٢٩ كيلو متر في سنة ١٩١٧ وعدد محطاتها مايتان واربعة محطات بخلاف نقط أخرى بعدد ٧٤ نقطة تقف

عليها القطارات وباضافة خط الاقصر اصوان وهو الخط الضيق كما سبق ذكرت ذلك بطول ٢٢٠ كيلو مترا وعدد محطاته سبعة عشر محطة يكون جملة ذلك ٢٥٤٩ كيلوا مترا و ٢٩٥ محطة .

ومن سنة ١٩١٧ لغاية سنة ١٩٢٥ صار اطوال خطوطها ٢٤٥٨ كيلومترا و باعتبار الخطوط انها مفردة تكون اطوال خطوطها ٣١١٧ كيلو مترا وعدد محطاتها ٣٧٧ محطة هذا بخلاف ٩٨٧ كيلو متر من السكك بمحازية المحطات المذكورة .

وقد بينت بهذه النتيجة المختصرة كيف انشئت السكك الحديدية بالقطر المصرى وكيف تطورت فى اطوالها وخطوطها .

والجدول الاتى يبين تاريخ افتتاح الخطوط المختلفة بالقطر من أول انشائها لغاية سنة ١٩١٧

« الجزء المتحرك والثابت من السكك الحديدية »

ولامكان بيان تطور الاجزاء المختلفة المكونة للسكك الحديدية ابين المختصر الآتى

السكك الحديدية تتكون من جزئين اصليين وهما الجزء المتحرك وهو القطار وقاطرته والجزء الثابت وهو القضبان وفلنكاتها اوقصعها حسب الحالة التى تتثبت القضبان عليها بالجسور الحاملة لها

اما تطور الجزء المتحرك فهو تابع لتقدم الهندسة الميكانيكية التى لا تختص بها بلد وقد تقدمت من حالتها الاولى الاولية للحالة التى

# ١) بيان اطوال خطوط السكك الحديديه المصرية وتاريخ افتتيحها لغاية ديسمبر سنة ١٩١٧

## اولا الخطوط المتسعة باتساع ١٫٤٣٥ متر

| | اسماء الخطوط | | تاريخ افتتاح الخطوط | تركيب الخطوط لغاية ديسمبر سنة ١٨٩١ طول الخطوط | تركيب الخطوط لغاية ديسمبر سنة ١٨٩١ عدد المحطات | تركيب الخطوط لغاية ديسمبر سنة ١٩١٧ طول الخطوط | تركيب الخطوط لغاية ديسمبر سنة ١٩١٧ عدد المحطات | تركيب الخطوط لغاية ديسمبر سنة ١٩١٧ عدد نقط الوتوف |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| خط مصر اسكندرية | خط القبارى دمنهور | الطالع | ١٨٥٤ | | | | | |
| | | النازل | ١٨٦٤ | | | | | |
| | خط دمنهور كفر الزيات | الطالع | ١٨٥٤ | | | | | |
| | | النازل | ١٨٦٥ | | | | | |
| | خط كفر الزيات طنطا | الطالع | ١٨٥٥ | | | | | |
| | | النازل | ١٨٥٩ | | | | | |
| | خط طنطا بنها | الطالع | ١٨٥٦ | | | | | |
| | | النازل | ١٨٦٥ | | | | | |
| | بنها قليوب | الطالع | ١٨٥٦ | ٢١٨ | ٢٥ | ٢٢٣ | ٢٧ | ١٥ |
| | | النازل | ١٨٦٦ | | | | | |
| | خط قليوب مصر | الطالع | ١٨٥٦ | | | | | |
| | | النازل | ١٨٦١ | | | | | |
| | خط اسكندريه سيدى جابر | الطالع | ١٨٧٦ | | | | | |
| | | النازل | ١٨٧٦ | | | | | |
| | خط سيد جابر ملاحه | الطالع | ١٨٧٦ | | | | | |
| | | النازل | ١٨٧٦ | | | | | |
| خط كوبرى الليمون شبين القناطر | خط كوبرى الليمون مطريه | خط مفرد | ١٨٨٩ | | | | | |
| | خط الدمرداش زيتون | خط مزدوج | ١٨٩٣ | | | | | |
| | خط كوبرى الليمون والدمرداس | « | ١٩٠٤ | ١٤ | ١٠ | ٣٥ | ١٠ | ٦ |
| | خط الزيتون مطريه | « | ١٩٠٦ | | | | | |
| | خط المطريه المرج | « | ١٨٩٠ | | | | | |
| | خط المرج شبين القناطر | « | ١٩١١ | | | | | |
| خط حلوان | خط طره حلوان | الطالع | ١٨٧٢ | | | | | |
| | | النازل | ١٩١٥ | — | — | ٢٥ | ١٢ | ٢ |
| | خط باب اللوق طره | الطالع | ١٨٩٠ | | | | | |
| | | النازل | ١٨٩٠ | | | | | |
| | خط مصر المواصلة | | ١٨٦٥ | | | | | |
| | تحويلة العباسيه | | ١٩١٢ | ١٣ | ١ | ١٥ | ١ | |
| | خط سيدى جابر رشيد | | ١٨٧٦ | ٦٥ | ١٠ | ٦٥ | ٧ | ٦ |
| | خط المعمورة ابو قير | | ١٨٧٦ | ٣ ● | ١ | ٣ | ١ | ١ |
| | الجملة | | | ٣١٣ | ٤٧ | ٣٦٦ | ٥٩ | ٣٠ |

ملحوظة خط حلوان تحول على الحكومة المصرية فى اول فبراير سنة ١٩١٥

خط مربوط تسلم بسكك حديد الحكومة فى ١٧ / ٢ / سنة ١٩١٤

| | اسماء الخطوط | | تاريخ افتتاح الخطوط | تركيب الخطوط لغاية ديسمبر سنة ١٨٦١ طول الخط بالكيلو | تركيب الخطوط لغاية ديسمبر سنة ١٨٦١ عدد المحطات | تركيب الخطوط لغاية ديسمبر سنة ١٩١٧ طول الخطوط | تركيب الخطوط لغاية ديسمبر سنة ١٩١٧ عدد الخطوط | تركيب الخطوط لغاية ديسمبر سنة ١٩١٧ عدد قطع الوقوف |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ما قبله | | | ٣١٣ | ٤٧ | ٣٦٦ | ٥٩ | ٣٠ |
| | خط مربوط | | ١٩٠٥ | | | ١٤٧ | ١٦ | ٤ |
| عن طريق القناطر خط قليوب طنطا | « القناطر اشمون | | ١٩١١ | | | | | |
| | « قليوب القناطر | | ١٨٦٥ | ٩ | ١ | ٩٣ | ١٤ | ١ |
| | « اشمون منوف | | ١٨٩٦ | | | | | |
| | « منوف شبين الكوم | | ١٨٩١ | | | | | |
| | « شبين الكوم طنطا | | ١٨٦٦ | ٤٢ | ٦ | | | |
| | خط بنها ميت بره | | ١٨٦١ | ١٠ | ١ | ١٠ | ١ | — |
| محلة روح خط دمنهور | خط دمنهور رحمانيه | | ١٨٩١ | ٢٠ | ٢ | | | |
| | الرحمانيه دسوق فتح كوبرى دسوق | | ١٨٩٧ | — | — | ٧٣ | ٧ | |
| | « دسوق محله روح | | ١٨٦٥ | ٥٢ | ٥ | | | |
| خط بنها بور سعيد | خط بنها الزقازيق | الطالع | ١٨٧٠ | ٣٥ | ٤ | | | |
| | | النازل | ١٨٦٠ | | | | | |
| | خط الزقايق الاسماعليه | الطالع | ١٨٦٨ | ٧٨ | ٤ | | | |
| | | النازل | ١٩١٦ | | | ١٩١ | ٢١ | ٩ |
| | خط الاسماعيليه فردان | الطالع | ١٩٠٤ | | | | | |
| | | النازل | ١٩١٧ | | | | | |
| | خط فردن بورسعيد | | ١٩٠٤ | | | | | |
| بورت توفيق خط الاسماعيليه | خط الاسماعيليه السويس . | | ١٨٦٨ | | | | | |
| | مواصلة ميناء السويس | | ١٨٧٠ | ٩١ | ٧ | ٩٢ | ٧ | ٧ |
| | خط قليوب الزقازيق | | ١٨٦٥ | ٦٢ | ٦ | ٦٢ | ٦ | |
| | « الزقازيق المنصوره | | ١٨٦٥ | ٧١ | ٩ | ٧١ | ٧ | ٣ |
| القنطره خط ابو كبير | « ابو كبير صالحيه | | ١٨٦٩ | ٣٤ | ٤ | ٦٨ | ٥ | ٢ |
| | « الصالحيه القنطرة | | ١٩١٦ | | | | | |
| خط طنطا دمياط | خط طنطا محلة روح | الطالع | ١٨٥٧ | | | | | |
| | | النازل | ١٨٧٩ | | | | | |
| | « محلة روح سمنود | | ١٨٥٩ | ١١٦ | ١١ | ١١٦ | ٣ | ٣ |
| | « سمنود طلخا | | ١٨٦٣ | | | | | |
| | « طلخا دمياط | | ١٨٦٩ | | | | | |
| قليوب خط شبين | خط قلين كفر الشيخ | | ١٨٧٥ | — ١٨ | — ٤ | | | |
| | « كفر الشيخ مرابعين | | ١٨٩٦ | | | | | |
| | الجملة | | | ٩٥١ | ١١١ | ١٣١٦ | ١٥٤ | ٥٩ |

| | أسماء الخطوط | | تاريخ افتتاح الخط | تركيب الخطوط لغاية ديسمبر سنة ١٨٩١ | | تركيب الخطوط لغاية ديسمبر سنة ١٩٧ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | طول الخطوط | عدد المحطات | طول الخطوط | عدد المحطات | عدد نقط الوقوف |
| | ما قبله | | | ٩٥١ | ١١١ | ١٣١٦ | ١٤٥ | ٥٩ |
| خط شبين قلين | خط شبين قلين | تابع ما قبله | | | | | | |
| خط شبين قلين | مرابعين بيلا | | ١٨٩٨ | | | | | |
| خط شبين قلين | بيلا بلقاس | | ١٨٩٦ | | | | | |
| خط شبين قلين | بلقاس شربين | | ١٨٩٠ | ١٧ | ٢ | ٨١ | ٨ | ٣ |
| خط زقازيق محلة روح | محلة روح زفتى | | ١٨٦٥ | ٣١ | ٣ | ٦١ | ٨ | |
| خط زقازيق محلة روح | زفتى الزقازيق | | ١٩١٤ | | | | | |
| خط امبابه ايتاى البارود | بولاق الدكرور ايتاى البارود | | ١٨٧٢ | ١١٩ | ٧ | ١٢٠ | ١٠ | ٤ |
| خط مصر الاقصر | مصر السبتية امبابه بولاق الدكرور | | ١٨٩١ | | | | | |
| خط مصر الاقصر | مصر بولاق الدكرور | الطالع | ١٩٠٠ | | | | | |
| خط مصر الاقصر | بولاق الدكرور الواسطى | مفرد | ١٨٦٧ | | | | | |
| خط مصر الاقصر | « « « | الطالع | ١٩٠٣ | | | | | |
| خط مصر الاقصر | الواسطى المينا | مفرد | ١٨٦٧ | | | | | |
| خط مصر الاقصر | « « | طالع | ١٩٠٨ | ٣٧٩ | ٣٩ | ٦٧٧ | ٧٦ | ٦ |
| خط مصر الاقصر | المينا ملوى | | ١٨٧٠ | | | | | |
| خط مصر الاقصر | ملوى اسيوط | | ١٨٧٤ | | | | | |
| خط مصر الاقصر | اسيوط جرجا | | ١٨٩٢ | | | | | |
| خط مصر الاقصر | جرجا نجع حمادى | | ١٨٩٦ | | | | | |
| خط مصر الاقصر | نجع حمادى قنا | | ١٨٩٧ | | | | | |
| خط مصر الاقصر | قنا الاقصر | | ١٨٩٨ | | | | | |
| | تحويلة الروضة | | ١٩١٠ | | | | | |
| خط الواسطى ابوكساه | الواسطى الفيوم | | ١٨٦٨ | | | | | |
| خط الواسطى ابوكساه | الفيوم ابوكساه | | ١٨٦٩ | ٦١ | ٤ | ٦٢ | ٧ | ١ |
| خط الواسطى ابوكساه | الفيوم سنورس | | ١٨٩١ | ١١ | ٢ | ١٢ | ١ | ١ |
| | الجملة | | | ١٥٦٩ | ١٦٨ | ٢٣٢٩ | ٢٠٤ | ٧٤ |

(ثانياً — الخطوط الضيقة عرض ٠٦٦٧ و١متر)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الاقصر اصوان | ١٨٩٨ | | | ٢١١ | ١٦ | |
| مواصلة الشلال | ١٨٩٨ | | | ٨ | ١ | |
| مواصلة الجزيرة | ١٨٩٨ | | | ١ | ٠ | |
| الجملة | | | | ٢٢٠ | ١٧ | |

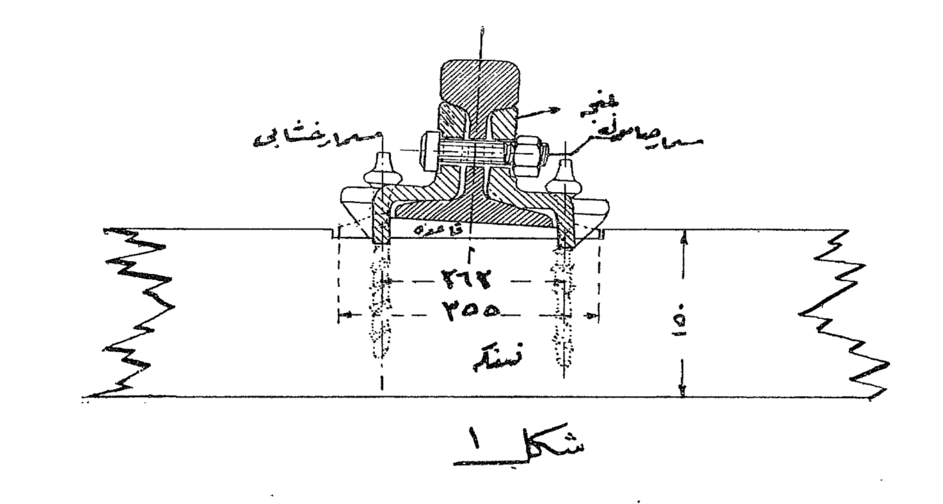
هى عليها الآن من التحسين والكمال فى العالم الاوروبى وجارى استحضار القاطرات من الخارج للقطر المصرى وهذا ليس مقصدنا الكلام فيه وانما مقصدنا وغرضنا هنا هو بيان تطور الاجزاء الثابته خصوصاً القضبان وفلنكانها وقصعها وكيفية تثبيتها بالجسور الحاملة لها

فالقضبان التى لها اطوال مخصوصة تتصل ببعضها بواسطة بانجات من الخارج والداخل لتجعلها مستمرة وهذه القضبان مثبتة على الفلنكات الخشبية بواسطة قواعد معدنية ترتكز عليها كما هو موضح ( بشكل ١ ) أو كراسى ظهر وهذا وتلك مثبت بها بالفلنكات بواسطه مسامير خشابى وفى الحالة الثانية يزيد التثبيت بواسطة خوابير خشب جانبية كما هو موضح ( بشكل ٣ )

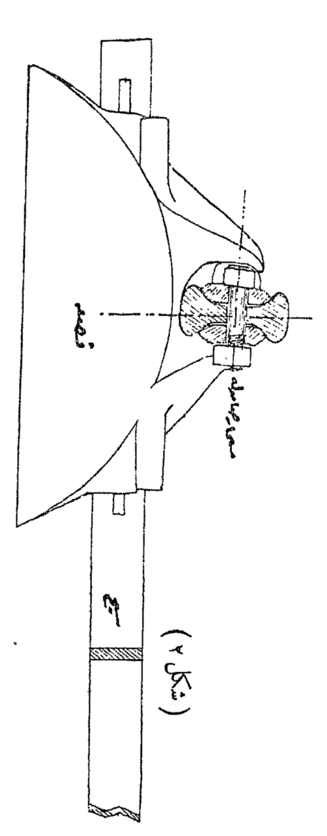
وقديما كان تستعمل القصع بدلا من الفلنكات كما هو موضح ( بشكل ٢ )

وتتثبت الفلنكات والقصع على الجزء الثابت من الجسر الحامل لها وسأبين ذلك بالتفصيل فيما بعد .

وفى مبدأ انشاء السكك الحديدية سنة ١٨٥٢ قد استعملت قضبانه كما استحضرت اليها حتى سنة ١٨٦٥ فقد ابتدأت فى اختيار قطاعات للقضبان خاصة بها حيث تطور تصميم هذه القطاعات شيئاً فشيئا حسب احتياجاتها وتجارب مهندسيها وصارت تغير فى هذه القطاعات حتى وقتنا هذا وهذه القطاعات وان كانت مشابهة لقطاعات سكك حديد انكلترا وفرنسا كما سأبين ذلك الا انها تصممت خصيصاً لها



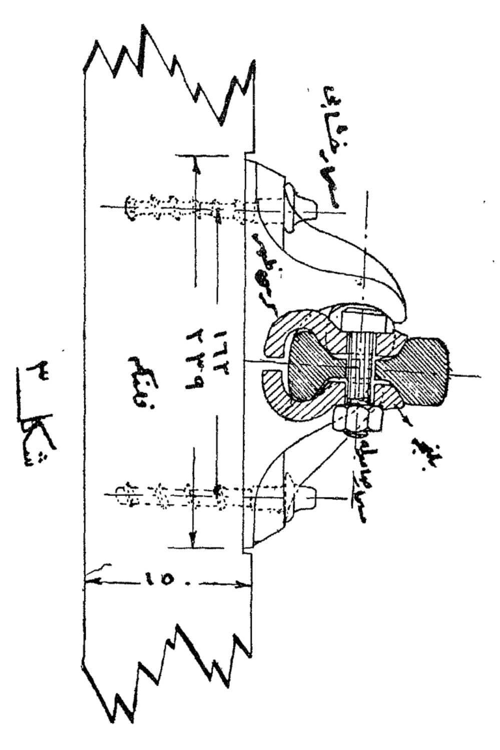

شكل ١



(شكل ٢)

ولم تستحضرها من القضبـان المستعملة سواء كان فى انكلترا أو فرنسا بل تصنع فى معامل أوروبا بحسب قطاعاتها المصممـة هنـا وهكذا باقى الاجـزاء المساعدة الثانوية وسأبين ذلك بايضاح فيما يلى .

ان تطور القضبان كان تابعـاً ولا شك لتطور القاطرات التى تسـير عليها اذ ان القضيب عبارة عن عتب مستمر مثبت على نقـط وهى الفلنكات، أو القصع فبازدياد ثقل هـذه القـاطرات يزداد



القطاع الحامل له أو بمعنى آخر قطاع القضيب ولما كانت القاطرة هى
اثقل جزء بالقطار فكان المعول عليه فى حساب قطاع القضبان هو

ثقل القاطرة هذا وان ازدياد سرعة مسير القطارات تكون سبباً لازدياد قطاع القضبان من الجهة الاخرى .

ولم يحصل تطور القضبان بازدياد القطاع فقط وانما حصل ايضا بازدياد اطوالها فانه كلما كان القضيب طويلا لحد مخصوص كلما قلت الروابط المسماة بالبلنجات وهذا ولا شك يكون سبباً فى متانتها وقد سهل ذلك عندما امكن صناعة العربات الطويلة اذ بدون ذلك ما كان يتيسر تغيير اطوالها لان نقلها يكون بواسطة تلك العربات ولا يمكن شحنها بها وتصديرها من نقطة لاخرى لامكان اجراء عملية التجديدات أو تركيب الخطوط المستجدة الا اذا كانت هذه العربات اطول من القضبان .

وقد كان طول القضبان فى مبدأ نشأتها ٦٫١٠ متر و ٦٫٤٠ متر حيث كان طول العربات سبعة امتار تقريباً وصارت تزداد طوليا حتى وصل طولها تقريبا الآن اثنى عشر مترا عند ما امكن صناعة عربات بطول ثلاثة عشر مترا وسنبين طول هـذه القضبان بالتفصيل عند الكلام عليها .

وقـد ابتدأت صناعة القضبان من الحديد وصارت تصنع من الحديد من اول انشاء السكك الحديدية لغـاية سنة ١٨٨٩ حيث ابتدأت السكك الحديدية بصناعة قضبانها من الصلب كما لا يخفى إذ أن الصلب امتن فى الصلابة من الحديد وصار الاستمرار من السنة المذكورة فى صناعة القضبان من الصلب الى وقتنا هذا واقلعت عن

صناعة ذلك من الحديد .

ومما تقدم نعلم ان تطور القضبان حصل فى القطاع وفى الطول وفى المادة .

ان التغيير الذى ينشأ فى القضبان لا يعبر عنه عادة بالقطاع لان هذا الامر يستدعى رسمه بابعاد مختلفة وان كان هذا هو الاساس فى التعبير الا انه عادة يعبر عنه بالوزن للمتر الطولى فيقال قضبان فنيول وزن ٣٧٫٤٠٠ كيلو جرام أو وزن ٤٢ كيلو جرام وهكذا ومعنى هذا ان المتر الطولى من النوع الاول يزن ٣٧٫٤٠٠ كيلو جرام والمتر الطولى من النوع الثانى يزن ٤٢ كيلو جرام.

ويوجد نوعان اساسيان للقضبان وهما الفنيول أى القضيب ذا القاعدة المفرطحة كما هو مبين بشكل ١ السابق ايضاحه وهذا النوع من القضبان مأخوذ عن القضبان الفرنساوية على الاخص والاكثر استعمالا فى القارة الاوروبية .

والنوع الثانى يسمى قضيب انكليزى وله رأسان متماثلتان كما هو مبين بشكل ٢ السابق ايضاحه او غير متماثلتين كماهو مبين بشكل ٣ السابق ايضاحه وهذا النوع من القضبان . هو الاكثر استعمالا بانكلترا ولذلك يسمى قضيب انكليزى وقدكان القطاع المتبع فى قضبان السكك الحديدية هوالقطاع الانكليزى شكل ٢ وشكل ٣ من سنة ١٨٦٥ لغاية سنة ١٨٥٩ وكانت جميعها مصنوعة من الحديد .

وابتداء من سنة ١٨٧٣ صممت قطاع ڤنيول وصارت تستمر في تصميم قطاع قضبانها على هذه الطريقة لغاية وقتنا هذا ماعدا قضيبين صار تصميمهما على الطريقة الانكليزية في سنة ١٨٨٩ وسنة ١٩٠٢ (شكل ٢ وشكل ٣)

وصار الان معظم خطوط السكة الحديد مركبة على قضبان صلب ڤنيول شكل ١

وسأبين تطور وتدرج قطاعات القضبان المستعملة بخطوط السكك الحديدية المصرية المختلفة من قطاع اصغر لقطاع اكبر حسب ازمنة استعمالها في كل من اقسام السكك الحديدية المذكورة فان ما هو مستعمل في خطوط السكك الحديدية التي انشئت بمعرفة الحكومة المصرية يخالف قطاعات قضبان الخطوط التي انشئت بمعرفة الشركات وآلت للحكومة المصرية بالمشترى بعد ذلك مثل خط الاقصر لاصوان وخطوط الواحات الغربية وخطوط الدائرة السنية التي تدعى الآن بخطوط السكك الاضافية وهذه التسمية عطيت لها بعد ما اشترتها الحكومة المصرية من شركة الدائرة السنية وما يخص خط مريوط وخط حلوان وذلك بتقسيمها حسب هذا البيان لستة اقسام وهي الاتي بيانها على التوالي

أولا : القطاعات الخاصة بالسكك الحديدية المصرية .

ثانياً : القطاعات الخاصة بخط الاقصر لاصوان .

ثالثاً : القطاعات الخاصة بخط الواحات الغربية .

رابعا : القطاعات الخاصة بخطوط الاضافية .

خامسا : القطاعات الخاصة بخط مريوط.

سادسا : القطاعات الخاصة بخط حلوان .

وسأبين قطاعات كل قسم من الستة اقسام المذكورة على حدة كما يأتى :

« ١ — قطاعات قضبان السكك الحديدية المصرية »

ان اهم الخطوط بالقطر المصرى هى التى انشأته الحكومة وفى يدها هذه الخطوط لغاية الآن اما الخطوط التى كانت بيد الشركات السابق ذكرها وآلت للحكومة المصرية بعد مشترى هذه من الشركات المذكورة فهى خطوط ثانوية ولذلك فانى سأبين بالتفصيل كيفية تدرج وتطور قطاعات السكك الحديدية المصرية بالبنود الاتية من بند (١) لغاية بند (١٣) مبيناً فى ذلك ما كان مصنوع من الحديد وما كان مصنوع من الصلب ومبينا ايضا ما هو تابع لقطاعات ذى الوجهين المتماثلين أو الغير متماثلين الانكليزى والفنيول فى الحديد والصلب ذاكراً ذلك فى اربعة اقسام اصلية كما سيلى ذلك .

## « القسم الاول »

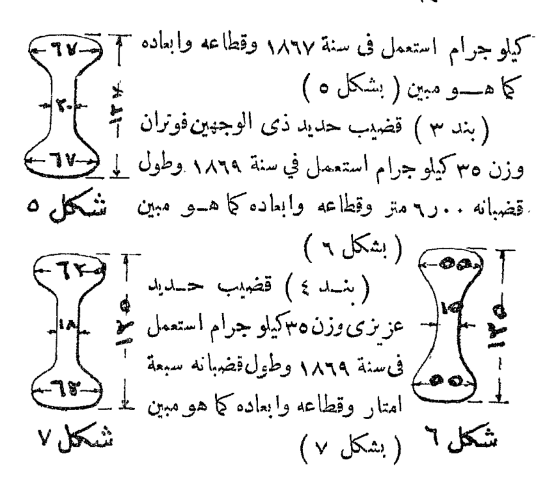
## القضبان الحديد الانكليزى ذى الوجهين المتماثلين

سبق ان ذكرت بان ابتدأت صناعة قضبان السكك الحديدية المصرية من الحديد كما حصل مثل ذلك فى السكك الحديدية باوروبا وانكلترا وقد صارت تصنع قضبانها مطابقة لقطاع القضبان الانكليزى ذى الوجهين المتماثلين ابتداء من سنة ١٨٦٥ لغاية سنة ١٨٦٩ اما الزمن الذى قبل سنة ١٨٦٥ لغاية تاريخ استعمال السكك الحديدية بالقطر المصرى سنة ١٨٥٢ فلا بد وانها استعملت قضبان من اوروبا سواء كانت من فرنسا أو انكلترا وفى خلال هذه المدة استعملت اربعة قطاعات للقضبان الحديد ذى الوجهين كما يلى فى البنود الاربعة الاتية

( بند ١ ) قضيب حديد ذى الوجهين المتماثلين وزن ٣٥ كيلو جرام وسيكتفى بالتسمية بقضيب حديد ذى الوجهين وقد استعمل فى سنة ١٨٦٥ وقضبانه من اطوال ثلاثة وهى بطول تسعة امتار و٧٫٢٥ متر وسبعة امتار وقطاعه وابعاده كما هو مبين ( بشكل ٤ ) والابعاد بالقطاع المذكور وبجميع القطاعات الاتية بالمليمتر.


شكل ٤

( بند ٢ ) قضيب ذى الوجهين باج وزن ٣٩




كيلو جرام استعمل فى سنة ١٨٦٧ وقطاعه وابعاده
كما هـــو مبين ( بشكل ٥ )

( بند ٣ ) قضيب حديد ذى الوجهين فوتران
وزن ٣٥ كيلو جرام استعمل في سنة ١٨٦٩ وطول
قضبانه ٦٫٠٠ متر وقطاعه وابعاده كما هـو مبين
( بشكل ٦ )

شكل ٥

( بنـد ٤ ) قضيب حـديد
عزيزى وزن ٣٥ كيلو جرام استعمل
فى سنة ١٨٦٩ وطول قضبانه سبعة
امتار وقطاعه وابعاده كما هو مبين
( بشكل ٧ )

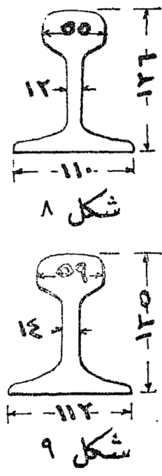
شكل ٧ شكل ٦

## « القسم الثانى »

### القضبان الحديد الفنيـــــول

---

انه بعـد استعمال القطاعات السابقة ذى الوجهين قد صار استعمال القطاع الفنيول فى سنة ١٨٧٣ حيث صار استعمال قطاعين من الحديد الفنيول احدهما بوزن اثقل من الثانى كما هو مبين بالبندين الآتيين الخامس والسادس



شكل ٨

شكل ٩

( بند ٥ ) قضيب حديد فنيول وزن ٣٢و٩٠ كيلو جرام استعمل فى سنة ١٨٧٣ وقطاعه وابعاده كما هو مبين ( بشكل ٨ )

( بند ٦ ) قضيب حديد فنيول وزن ٣٤و٦٠٠ كيلو جرام استعمل ايضا فى سنة ١٨٧٣ أى فى نفس السنة التى استعمل فيها القضيب السابق وقطاعه وابعاده كما هو مبين ( بشكل ٩ )

وجميع القضبان الحديد تلاشى استعمالها ولم تكن مركبة الآن فى خطوط مستعملة للقطارات مطلقا الا ما نـدر في المخازن الغير مستعملة للحركة ولم تكن مستعملة الا فى درابزينات لتعيين حدود حـرم او ملك المصلحة أو بصفة علامات دالة على ذلك .

## « القسم الثالث »

## القضبان الصلب ذى الوجهين

وكما سبق ذكرت قد صار استبدال صناعة القضبان من الحديد بالصلب ابتداء من سنة ١٨٨٩ حيث كما هو معلوم ان الصلب امتن

ويقاوم اكثر من الحديد وأول ما أستعمل الصلب استعملت في قطاعات القضبان ذي الوجهين والدسمتريك كما يأتي في البنود الثلاثة الآتية وهي البند السابع والثامن والتاسع

(بند ٧) قضيب صلب ذي الوجهين المتماثلين وزن ٣٥٫٧ كيلو جرام استعمل في سنة ١٨٨٩ وقضبانه من الاطوال الآتية ٦٫١٠ متر و٦٫٤٠ متر و١٢٫٨٠ متر وقطاعه وابعاده كما هو مبين (بشكل ١٠)



شكل ١٠

(بند ٨) قضيب صلب ذي الوجهين الغير متماثلين ويسمى عادة باصطلاح آخر قضيب صلب دسمتريك وزن ٣٨٫٦٠٠ كيلو جرام وطول قضبانه ١٢٫٨٠ متر استعمل في سنة ١٨٩٧ وقطاعه وابعاده كما هو مبين (بشكل ١١)



شكل ١١

(بند ٩) قضيب صلب دسمتريك وزن ٤٢ كيلو جرام وطول قضبانه ١٢٫٨٠ متر استعمل في سنة ١٩٠٢ وقطاعه كما هو مبين (بشكل ١٢)

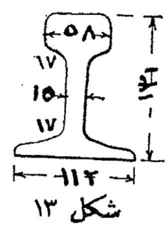


شكل ١٢

## « القسم الرابع »

## القضبان الصلب والفنيول

وقد صار استعمال الصلب فى القضبان الفنيول بكثرة حتى انتشرت القضبان الصلب الفنيول فى جميع خطوط السكك الحديدية ومن كثرتها كادت الانواع الدسمتريك وذى الوجهين تتلاشى بجانبها كما سيأتى بيانه فى البنود الاتية الاربعة وهى البند العاشر والحادى عشر والثانى عشر والثالث عشر



شكل ١٣

( بند ١٠ ) قضيب صلب فنيول وزن ٣٧ر٤٠٠ كيلوجرام استعمل فى سنة ١٨٩٣ وقضبانه بطول ثمانية امتار واثنى عشر مترا وقطاعه وابعاده كما هو مبين (بشكل ١٣)

وهـــذا القضيب نظـير للقضيب الدسمتريك وزن ٣٨ر٦٠٠ كيلو جرام السابق ذكره بالبند الثامن (شكل ١١) وقد انتشر هذا النوع من القضبان وصار تغيير جزء كبير منه وكل ما صار تركيبه فى سنة ١٨٩٣ كان بواسطة هذا النوع خصوصا الخط الطوالى من مصر للاقصر وهـو ما زال باق فى هذة الخطوط لوقتنا هذا وجارى تغييره بقضبان اثقل أنشئت بعد ذلك كما سأبين ذلك نظير استعمال هذا النوع فى الفروع

بدل من القضبان الدسمتريك وذى الوجهين التى تلاشت الان وانعدم استعمالها الا فى المخازن بالمحطات

( بند ١١ ) قضيب صلب فنيول وزن ٤٢ كيلو جرام استعمل فى سنة ١٨٩٣ وهو بطول ١٢ متر وهو مصمم فى سنة واحدة مع القضيب الصلب الفنيول وزن ٣٧،٤٠٠ السابق ذكره بالبند (١٠) وقد صار استعماله فى الخط الطوالى ما بين مصر والاسكندرية وفى الجزء البحرى من الخط الطوالى ما بين مصر والاقصر وقطاعه وابعاده كما هو مبين ( بشكل ١٤ )

شكل ١٤

وهذا القضيب نظير للقضيب الصلب الدسمتريك وزن ٤٢ السابق بيانه بالبند التاسع (شكل ١٢) كما ان القضيب الصلب الفنيول وزن ٣٧و٤٠٠ كيلو جرام هو نظير للقضيب الدسمتريك وزن ٣٨،٦٠٠ كيلو جرام المبين بالبند الثامن (شكل ١١) كما سبق ذكرت ذلك ومن ذلك تبين بانه صار استعمال كل من القضيبين الصلب الفنيول وزن ٣٧ر٤٠٠ كيلو جرام ووزن ٤٢ كيلو جرام في وقت واحد سنة ١٨٩٣ نظير استعمال القضيبين الصلب الدسمتريك وزن ٣٨ر٦٠٠ كيلوجرام ووزن ٤٢ كيلو جرام فكان هذا العمل بصفة تجربة فى قطاعين من النوع الاول الفنيول وقطاعين من النوع الثانى الدسمتريك وكل من النوعين له نظير فى الوزن من النوع الثانى كما سبق بينت ذلك وكانت

نتيجة هذه التجارب الاستمرار فى تكبير القطاع أو بمعنى آخر زيادة الوزن المترى للقضيب فصار تصميم قطاع القضيب الصلب الفنيول وزن ٤٦ كيلو جرام الآتى بيانه .

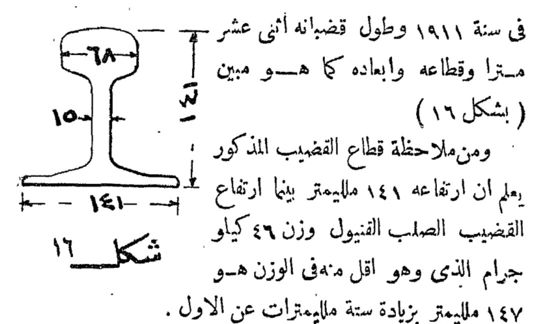
( بند ١٢ ) قضيب صلب فنيول وزن ٤٦ كيلو جرام استعمل فى سنة ١٩٠٢ وطول قضبانه اثنى عشر مترا وقطاعه وابعاده كما هو مبين ( بشكل ١٥ )

شكل ١٥

وقد كان الغرض من تصميمه هو استعماله فى خط الاسماعلية لبور سعيد بعد مشتراه من شركة قنال السويس لامكان تغيير قضبان هذا الخط بالقضيب الجديد المذكور وقد كان فى العزم ان يحل محل القضبان الصلب الفنيول وزن ٣٧٫٤٠٠ كيلو جرام ووزن ٤٢ كيلو جرام والقضبان الصلب الدسمتريك وزن ٣٨٫٦٠٠ كيلو جرام و٤٢ كيلو جرام و بعد استعماله فى خلال المدة من سنة ١٩٠٢ تاريخ انشاؤه لغاية سنة ١٩١١ قد صار انشاء قطاع آخر صلب فنيول وزن ٤٧ كيلو جرام الاتى بيانه .

وسأبين اوجه تفضيل القطاع الجديد عن قطاع القضيب الصلب وزن ٤٦ حيث حل محله بل وحل محل جميع قطاعات الصلب الفنيول والدسمتريك .

( بند ١٣ ) قضيب صلب فنيول وزن ٤٧ كيلو جرام استعمل



شكل ١٦

فى سنة ١٩١١ وطول قضبانه أثنى عشر متراً وقطاعه وابعاده كما هــو مبين ( بشكل ١٦ )

ومن ملاحظة قطاع القضيب المذكور يعلم ان ارتفاعه ١٤١ ملليمتر بينما ارتفاع القضيب الصلب الفنيول وزن ٤٦ كيلو جرام الذى وهو اقل منه فى الوزن هــو ١٤٧ ملليمتر بزيادة ستة ملليمترات عن الاول .

وبملاحظة الارتفاع للقضيب الفنيول وزن ٣٧٫٤٠٠ نجده ١٣١ ملليمتر ووزن ٤٢ هو ١٤١ ملليمتر والدسمتريك ٣٨٫٦٠٠ نجده ١٣٤ ملليمتر والدسمتريك ٤٢ كيلو جرام نجده ١٤١ ملليمتر فيظهر من هذا ان الارتفاع الذى تصمم عليه القضيب الفنيول وزن ٤٦ كان اكبرها فى الارتفاع وقد ظهر فى تصميم القضيب الفنيول ٤٧ كيلو جرام ان ارتفاعه ١٤١ ملليمتر مثل ارتفاع القضيب الفنيول والدسمتريك وزن ٤٢ كيلو جرام فيظهر من هذا انه صار العدول عن الارتفاع الاكبر الذى عطى للقضيب ٤٦ وهو ١٤٧ ملليمتر للارتفاع الذى جرب من قبل فى الفنيول والدسمتريك وزن ٤٢ كيلو جرام وهو ١٤١ ملليمتر حيث فى الواقع ان القضيب الجديد وزن ٤٧ كيلو جرام ثابت الوضع غير قابل للدوران تحت تأثير القوى الجانبية

ويلاحظ من جهة أخرى ان ارتفاع القضيب الصلب الفنيول

وزن ٤٧ كيلو جرام هو عين مقدار عرض القاعدة وهذا يخالف القضيب الفنيول وزن ٤٦ حيث ارتفاعه اكبر أى ١٤٧ ملليمتراً وقاعدته اقل أى ١١٢ ملليمتراً وبذلك تكون نسبة القاعدة للارتفاع كنسبة ١١٢ الى ١٤٧ أى اقل من الوحدة وان نسبة ذلك فى القضيب ٤٧ كيلو جرام تساوى الوحدة تماما وكل هـذا ما اتى الا انه اريد جعل قاعدة ٤٦ كيلو جرام مثل عرض قاعدة ٤٢ كيلو جرام وقاعدة ٣٧و٤٠٠ كيلو جرام بمقدار واحد أى ١١٢ ملليمتر لامكان استعمال الفواعد الصلب الجارى ارتكازها عليهـا للجميع على السواء ولذلك صار اجراء قواعد صلب مخصوصة للقضيب الفنيول وزن ٤٧ حيث صار تعريض القاعده الى ١٤١ ملليمتر وبتعريض القاعدة قـد جعله اثبت جميع القضبان وأفضلها .

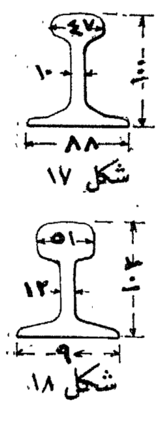
وقد صنع من القضيب الاخير اطوال عظيمة حتى صار الخط بين مصر والاسكندرية مركب من هذا النوع الاخير بل وجزء عظيم من الخط بين مصر والاقصر صار تغييره بهذا النوع وجارى تغيير الباقى من الخط المذكور حتى يتم جميعه من قضبان صلب فنيول ٤٧ كيلو جرام وما يصـير رفعه من القضبان الصلب الفنيول ٤٠ر٣٧ و٤٢ جارى تركيبها بالخطوط الفرعية اما جميع الانواع الباقية فكانت قليلة ولذلك فانها ستتلاشى شيئاً فشيئاً حتى ينتهى الامر بان خطوط السكة الحديد المصرية ستكون قاصرة على القضبان الصلب الفنيول من وزن ٤٠٠ر٣٧ و ٤٢ و ٤٦ و ٤٧ حسب حالة الخطوط فالخط من مصر

الاسكندرية والاقصر سيكون باجمعه من قضبان صلب فنيول ٤٧
كيلو جرام وباقى الخطوط ستكون من القضبان الباقية ٤٦ كيلوجرام،
٤٢ كيلو جرام و٣٧٫٤٠٠ حسب اهميتها .

## « ٢ — قطاعات قضبان خط الاقصر لاصوان »

ان القضبان المستعملة بخط الاقصر واصوان هى قضبان صلب
ل ط وهى عبارة عن الثلاثة قطاعات الاتى بيانها فى البنود
لرابع عشر والخامس عشر والسادس عشر والخط المذكور خط ضيق
باتساع ١٫٠٦٦٧ متر كما سبق ذكر ذلك .

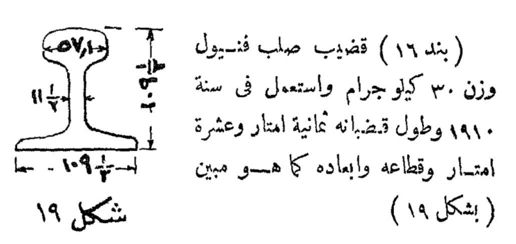
(بند ١٤) قضيب صلب فنيول وزن ٢١ كيلوجرام استعمل فى سنة ١٨٩٥ وطول قضبانه ١٠٫٢٥ متر و١٠٫٢٠ متر و١٠٫١٥ متر وعشرة امتار وقطاعه وابعاده كما هو مبين (بشكل ١٧)



شكل ١٧

شكل ١٨

(بند ١٥) قضيب صلب وزن ٢٥ كيلو جرام استعمل فى سنة ١٨٩٨ وطول قضبانه ١٢٫٢٠ مترا وقطاعه وابعاده كما هو مبين بشكل ١٨)



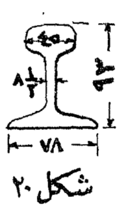

( بند ١٦ ) قضيب صلب فنيول وزن ٣٠ كيلو جرام واستعمل فى سنة ١٩١٠ وطول قضبانه ثمانية امتار وعشرة امتار وقطاعه وابعاده كما هو مبين ( بشكل ١٩ )

شكل ١٩

وجارى الان توسيع هذا الخط وجعله مثل الخطوط العريضة باتساع ١٫٤٣٥ متر وفى آن واحد جارى تغيير قضبانه السابق ذكرها بقضبان ٣٧٫٤٠٠ كيلو جرام وان شاء الله فى السنة الآتية يتم توسيع وتغيير الخط المذكور حسب ما هو مشهور

« ٣ — قطاعات قضبان خط الواحات الغربيه »

ان القضبان المستعملة بخط الواحات الغربية التى صار مشتراها من شركة الواحات هى قضبان صلب فنيول وهى بقطاع واحد فى جميع خطوطها المبين بالبند السابع عشر الآتى

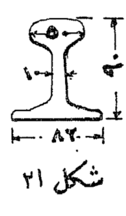



( بند ١٧ ) قضيب صلب فنيول وزن ١٨ كيلوجرام استعمل فى سنة ١٩٠٨ وطول قضبانه عشرة امتار وقطاعه وابعاده كما هو مبين ( بشكل ٢٠ )

شكل ٢٠

« ٤ — قطاعات السكك الحديد الاضافية »

ان القضبان المستعملة بخطوط السكك الاضـــافية التى اشترتها الحكومة المصرية من شركة الدائرة السنية هى قضبان صلب فنيول وهى بقطاع واحد فى جميع خطوطها المبين بالبند الثامن عشر الآتى

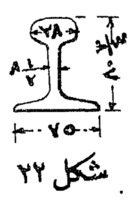


شكل ٢١

( بند ١٨ ) قضيب صلب فنـيول وزن ٢١٫٥٠ مترا وقطاعه وابعاده كما هو مبين ( بشكل ٢١ )

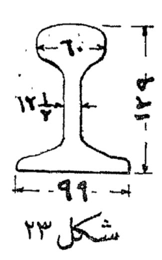
« ٥ — قطاعات قضبان خط مريوط »

ان القضبان التى كانت مستعملة فى خط مريوط وهى قضبان صلب فنـيول وهى بقطاعين كما هى مبينة فى البندين الاتيين البند التاسع عشر والبند العشرين



شكل ٢٢

( بند ١٩ ) قضيب صلب فنـيول وزن ١٤ كيلو جرام وقطاعة وابعاده كما هو مبين ( بشكل ٢٢ )



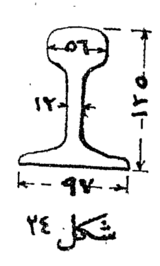
شكل ٢٣

( بند ٢٠ ) قضيب صلب فنيول وزن ٣٥ كيلو جرام وقطاعه وابعاده كما هى مبينة فى ( شكل ٢٣ )

وقد صار تغيير خط مربوط باستبدال قضبانه البادية الذكر بقضبان صلب انكليزى ذى الوجهين وزن ٣٥،٧ كيلو جرام .

## « ٦ — قطاعات قضبان خط حلوان »

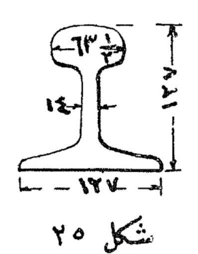
ان القضبان المستعملة فى خط حلوان هى قضبان صلب فنيول وهى بقطاعين كما هى مبينة فى البندين الاثنين البند الواحد والعشرين والثانى والعشرين



شكل ٢٤

( بند ٢١ ) قضيب صلب فنيول وزن ٣٠ كيلو جرام استعمل فى سنة ١٩١٥ وطول قضبانه ثمانية امتار وعشرة امتار وقطاعه وابعاده كما هو مبين ( بشكل ٢٤ )

(بند ٢٢) قضيب صلب فنيول وزن ٤٠ كيلو جرام استعمل في سنة ١٩١٥ وطول قضبانه اثنى عشر مترا وقطاعه وابعاده كما هو مبين (بشكل ٢٥)




شكل ٢٥

## « تطورات البلنجات »

البلنجات هى الاجزاء الرابطة للقضبان من جانبى الروح لتصل كل قضيب بالاخر وبهذه الكيفية تستمر القضبان فى طول الخطوط.

ولما كانت البلنجات تربط القضبان من الجانبين فيتحتم ان يكون جانب هذه البلنجات بقطاع يقبل الالتصاق تماما بجانب روح القضيب من كل من جهتى روحه ويتحتم من جهة أخرى ان يكون قطاع البلنجتين مساو على الاقل لقطاع روح القضيب حتى ان مقاومة الجزء المربوط المنفصل بمسافة صغيرة بين كل قضيبين تساوى مقاومة القضيب فى أى قطاع منه .

ولما كانت القضبان تمدد من الحرارة وتنكمش من الرطوبة فيتحتم ان تتواجد مسافة بين كل قضيبين تساوى تمدد القضيب تحت تأثير اعظم درجة للحرارة فى الصيف وتساوى من جهة أخرى لانكماش القضيب نفسة تحت تأثير اعظم درجة البرودة فى الشتاء

وكما انه حصل تطورات فى قطاع القضبان فقد حصل ايضا فى البلنجات تبعاً لتطورات القضبان الرابطة لها فقد ابتدأ استعمال البلنجات من الحديد بمثل المادة التي كانت تصنع منها القضبان حتى انه عند ما صنعت القضبان من الصلب صار صناعة البلنجات منه

واستعمل القطاع المستطيل الشكل فى القضبان الحديد وتسمى البلنجات فى هذه الحالة بالبلنجات المسح

واستمر استعمال البلنجات المسح فى القضبان الفنيول حتى فى القضيب الصلب الفنيول وزن ٣٧ر٤٠٠ كيلو جرام

ولم يتغير شكل البلنجات من مسح لزاوية الا بعد انشاء القضيب الصلب الفنيول ٤٢ كيلو جرام حيث استعمل فيه البلنجة الداخلة مسح والبلنجة الخارجة بشكل زاوية قائمة ضلعها الاسفل قليل العرض

وقد استعملت البلنجات بشكل زاوية دا ئرية فى القضبان الصلب الدسمتريك وزن ٤٢ كيلو جرام كما هو مبين ( بشكل ٣ ) السابق ذكره

ثم تطورت البلنجات حيث صار البلنجتين الداخلة والخارجة بشكل زاوية فى القضيب الصلب الفنيول وزن ٤٦ كيلو جرام ولها ستة اخرام بدلا من اربعة اخرام كما هى حالة جميع البلنجات السابق الكلام عليها

ثم تطورت البلنجات للقضبان الصلب الفنيول وزن ٤٧ كيلو جرام بشكل زاوية ومستديرة من اسفل كما هو مبين ( بشكل ١ ) السابق الذكر وهذه البلنجات تحتوى على ستة اخرام مثل سابقتها

ومن ذلك يتبين أن جميع البلنجات بها اربعة اخرام ما عدا بلنجات ٤٦و٤٧ كيلو جرام فانها بستة اخرام يربطها مسمار بصامولة فى كل خرم من اخرامها وهذا المسمار يختلف ايضا باختلاف القضبان وسنوضح ذلك عند ما نذكر التفاصيل

## « تطورات الفلنكات المثبتة عليها القضبان »

لقد ابتدأ استعمال الاحجار المنحوتة كفلنكات ترتكز عليها القضبان عند أول انشاء السكك الحديدية كما تبين ذلك من تاريخ انشاءها بانكلترا في انتكخانة العلوم بكنزنكتون بلوندرة وكان استعمال ذلك قبل تاريخ انشائها بالقطر المصرى حيث كان استعمال هذه الاحجار في تاريخ سابق لتاريخ دخول السكك الحديدية بالقطر المصرى . أى قبل سنة ١٨٥٢

ولما كانت سككنا مبتدئة كما سبق ذكرنا ذلك بالقضبان الانجليزى فقد كان أول استعمال الاجزاء الثابتة عليها القضبان من قصع ظهر كما هو مبين ( بشكل ٢ ) السابق ذكره

ثم صار استعمال الفلنكات الخشبية سواء كان للفنيول أو الانجليزى باستعمال قواعد صلب للاول كما هو مبين ( بشكل ١ ) . وكراسي من الظهر في الحالة الثانية كما هو مبين ( بشكل ٣ ) وقد تستعمل الفلنكات الخشبية من الخشب الحور أو البلوط . او الصنوبر أو البتش باين والاخيرة هي اصلب الفلنكات ولذلك تستعمل على الكبارى المعدنية

وطول الفلنكات المعتادة هو ٢٫٦٠ متر وقطاعها العرضى بعرض ٢٥ سنتمترا وسمك ١٥ سنتمترا

وقد زاد عدد الفلنكات تحت القضبان بازدياد وتطور حالة القضبان.

فكان القضيب الذى بطول اثنى عشر مترا مركب على خمسة عشرفلنكه وازداد هذا العدد فى القضبان الثقيلة حتى صار يركب القضيب من نفس الطول السابق على ثمانية عشر فلنكة

واخيرا قد استبدلت الفلنكات الخشبية بفلنكات معدنية من الصلب

وان شاء الله فى محاضرة أخرى سنشرح تفاصيل تركيب القضبان المهمة الكثيرة الاستعمال السابق ذكرها على القواعد والفلنكات



مطبعة أبى الهول بشارع محمد على بالقاهرة
بجوار دار الكتب الخديوية لصاحبها عثمان فهمي